

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕЙРООРТОПЕДИЧЕСКИХ КОСТЮМОВ В РЕАБИЛИТАЦИИ ПАЦИЕНТОВ С ПАРАПРОТЕИНЕМИЧЕСКОЙ ПОЛИНЕЙРОПАТИЕЙ

А.А. Яковлев^{1,2}, Е.А. Гаврилова¹, О.А. Чурганов¹, А.В. Шевцов³

¹Северо-Западный государственный медицинский университет имени И.И. Мечникова, г. Санкт-Петербург, Россия,

²Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова, г. Санкт-Петербург, Россия,

³Национальный государственный университет физической культуры, спорта и здоровья имени П.Ф. Лесгафта, г. Санкт-Петербург, Россия

Цель. Оценить реабилитационные возможности практического применения нейроортопедического реабилитационного костюма «Фаэтон» в комплексном лечении пациентов с периферической парапротеинемической полинейропатией. **Организация и методы.** В процессе клинического наблюдения было обследовано 20 пациентов с периферической парапротеинемической полинейропатией. Использовались методики лечебной физкультуры с применением нейроортопедического реабилитационного костюма «Фаэтон», стабиллографическое тестирование на системе «ST-150», электронейромиографический контроль. **Результаты исследования.** В основной группе, где помимо медикаментозной терапии проводились занятия в нейроортопедических костюмах, пациенты демонстрировали более выраженную положительную динамику в виде улучшения поверхностной и глубокой чувствительности, уменьшения явлений сенсорной атаксии. При опросе пациенты отмечали также уменьшение ощущений парестезий, «онемения, стягивания, скручивания, покалывания, мурашек» в дистальных отделах конечностей, уменьшение шаткости при ходьбе (за счет уменьшения явлений сенсорной атаксии). **Заключение.** Реализация на практике технологии лечебной физкультуры с применением нейроортопедического реабилитационного костюма в отношении пациентов с периферической парапротеинемической полинейропатией оказалась весьма эффективна, безопасна, не была трудоемкой, что создает возможность для ее использования как в рутинной клинической практике, так и в спортивной медицине с целью постепенного повышения толерантности к физическим нагрузкам, улучшения навыков координации и баланса равновесия, а также в работе со спортсменами-параолимпийцами.

Ключевые слова: нейрореабилитация, нейроортопедические костюмы, парапротеинемическая полинейропатия, моноклональная гаммапатия неустановленной этиологии.

Введение. Одной из современных инновационных реабилитационных технологий, применяемых при заболеваниях, сопровождающихся неврологическим дефицитом в виде двигательных, сенсорных и когнитивных нарушений, является лечебная физкультура с использованием специализированных нейроортопедических реабилитационных костюмов (НРК). НРК используется в реабилитации пациентов с заболеваниями как центральной, так и периферической нервной системы, в том числе при таких патологиях, как детский церебральный паралич (ДЦП), острые нарушения мозгового кровообращения (ОНМК), травматические повреждения позвоночника и спинного мозга, черепно-мозговые травмы, демиелинизирующие, нервно-мышечные заболевания и другие патологии. Кроме того, НРК

в настоящее время с успехом применяются в спортивной медицине при восстановлении навыков координации, баланса равновесия у спортсменов после перенесенных заболеваний и/или травм, оперативных вмешательств, а также у спортсменов-параолимпийцев. Ограничения к применению медикаментозных методов реабилитации в спортивной медицине позволяют рассматривать методику использования НРК как весьма эффективную альтернативу в таких ситуациях. Также в различных исследованиях, проведенных с целью оценки лечебного действия НРК, доказана их эффективность при ДЦП и последствиях ОНМК при коррекции двигательных нарушений, восстановлении физиологического стереотипа движения и когнитивных функций. Однако широкое внедрение в практическую

клиническую и спортивную медицину технологий, основанных на сочетанном применении лечебной физкультуры и НРК, требует разработки новых методологических основ, алгоритмов и стандартизированных комплексов использования данной технологии при реабилитации, дифференцированных по функциональному дефициту, нозологической принадлежности, спортивной направленности у различных групп пациентов и спортсменов. Одной из сложных задач современной реабилитации является коррекция неврологического дефицита у пациентов с парапротеинемическими полинейропатиями (ПП). Симптоматическое медикаментозное лечение у данной категории пациентов, как правило, малоэффективно, а использование химиопрепаратов в силу их нейротоксичности чревато нарастанием выраженности периферической нейропатии [7, 8]. Именно поэтому все большее значение в комплексном лечении пациентов с ПП приобретают методы медицинской реабилитации с использованием немедикаментозных технологий.

Материалы и методы. В процессе клинического наблюдения было обследовано 20 пациентов с ПП в возрасте от 28 до 72 лет, из них 7 – женщины (35 %) и 13 – мужчины (65 %). Медиана возраста пациентов составила 62 года. Медиана срока после установления диагноза до включения пациента в наблюдение составила 10 месяцев (от 1 мес. до 41 мес.). Среди пациентов, включенных в наблюдение, у 12 (60 %) был основным диагноз MGUS, у 5 (25 %) – множественная миелома (ММ), у 3 (15 %) – солитарная плазмочитома (СП). У всех пациентов, включенных в исследование, были клинические признаки ПП, что подтверждалось данными неврологического осмотра и электронейромиографии (ЭНМГ). Парапротеинемический характер выявленной периферической нейропатии был подтвержден наличием у пациентов в крови парапротеинемии (м-градиент), средняя концентрация парапротеина составила 6,2 г/л. Комплексная оценка неврологического и функционального дефицита у пациентов с ПП предполагала определение мышечной силы, поверхностной (болевая, температурная) и глубокой чувствительности (вибрационная, суставно-мышечное чувство), оценку субъективных проявлений полинейропатии (наличие жалоб на онемение, жжение, парестезии и другие симптомы). При оценке мышечной силы ис-

пользовалась шестибалльная шкала Ловетта [1]. Исследование вибрационной чувствительности (ВЧ) проводилось градуированным камертоном (С128 Гц) по Риделю-Сейфферу в единицах от 0 до 8 Ед. Камертон устанавливался в стандартных точках костных выступов с лучевой кости, с тыльной поверхности большого пальца стопы, лодыжки, голени. Измерение ВЧ с каждой точки проводилось трехкратно с последующим вычислением среднего значения. Полученный показатель выражался в единицах (Ед) градуированного камертона. ЭНМГ выполнялось на аппаратах Viking IV и Viking Select в горизонтальном положении больного. Для исследования скоростей распространения возбуждения по двигательным и чувствительным волокнам периферических нервов проводили стимуляцию срединного, лучевого, локтевого, большеберцового, малоберцового и икроножного нервов. За нормальные показатели ЭНМГ принимали величины, приведенные в руководстве «Laboratory reference for clinical neurophysiology» (1992). С целью комплексной оценки неврологического дефицита у пациентов с ПП проводилось тестирование по шкале неврологических расстройств (NDS: neuropathy disability score) [5]. Степень тяжести ПП оценивалась на основании исследования порогов 4 видов чувствительности (тактильной, болевой, температурной и ВЧ) и исследования рефлексов (ахилловых и коленных) на основании стандартизированных тестов. Для количественной оценки порогов тактильной, болевой, температурной и ВЧ каждому виду чувствительности присваивались баллы в зависимости от уровня нарушения (от 0 до 5 баллов), для перевода нарушений порога ВЧ из условных единиц в баллы разработан специальный алгоритм; нарушения рефлексов также выражались в баллах (от 0 до 2 баллов). Сумма средних значений каждого вида чувствительности по двум конечностям и сумма значений каждого из 4 рефлексов давали представление о наличии либо отсутствии периферической нейропатии. Сумма баллов от 1 до 4 свидетельствовала о легкой периферической нейропатии, 5–13 баллов – об умеренной нейропатии, 14–28 баллов – о выраженной нейропатии. Диагноз периферической нейропатии устанавливался в соответствии с критериями диагностики и стадии полинейропатии по Dyck P.J. 1988 г. К критериям диагностики относились: 1. Исследование про-

ведения импульсов по моторным и сенсорным нервным волокнам; 2. Данные неврологического осмотра; 3. Количественное тестирование двигательных, сенсорных и вегетативных функций; 4. Наличие симптомов (субъективных проявлений) полинейропатии. Об отсутствии полинейропатии свидетельствовал показатель менее двух выявленных критериев [6].

До и после курса лечения каждому пациенту проводилось стабилметрическое тестирование на платформе «ST-150» с биологической обратной связью (БОС). Процедура тестирования пациента на стабиллоплатформе «ST-150» представлена на рис. 1.



Рис. 1. Стабилметрическое тестирование
Fig. 1. Force platform measurements

Стабилметрия на системе «ST-150» позволяет проводить качественный и количественный анализ целого ряда статических и кинетических параметров, таких как баланс равновесия, симметричность нагрузки и движения, способность к нагрузке, сила, координация, реакция, когнитивные функции (память, концентрация внимания и т. д.), что делает данную технологию востребованной как в клинической, так и в спортивной медицине [2–4]. Широкий спектр возможностей позволяет разработать и применить для каждого пациента или спортсмена персонализированную программу тренировок с возможностью ее коррекции в процессе занятий. Тренировочный режим подбирается индивидуально в зависимости от полученных данных предварительного тестирования с учетом латерализации и выраженности двигательного дефекта, а также ряда иных параметров оценки по-

вседневной жизненной активности пациента. Стабилметрия на системе «ST-150» использует принцип БОС, что является нефармакологическим методом лечения с использованием специальной аппаратуры для регистрации и усиления «обратного возврата» пациенту физиологической информации. Основной задачей метода БОС является обучение саморегуляции. Обратная связь облегчает процесс обучения физиологическому контролю. Оборудование делает доступной для пациента информацию, в обычных условиях им не воспринимаемую.

Для тренировки способности к саморегуляции и повышения лабильности регуляторных механизмов используются зрительные, слуховые, тактильные и другие сигналы-стимулы. Компьютерная стабилметрия с эффектом БОС является одной из реабилитационно-диагностических технологий, позволяющих использовать как методы объективной оценки, так и методы динамического контроля и безопасной тренировки. БОС представляет собой реабилитационную биотехнологию, сочетающую в себе комплекс исследовательских, лечебных и профилактических физиологических процедур, за счет которых в процессе диагностического тестирования пациента и непосредственно в момент тренировки достигается саморегуляция, повышающая эффективность обучения [3]. За счет качественного и количественного анализа упражнений, выполняемых в реальном времени, методики БОС могут существенно повышать эффективность как коррекции определенных функциональных дефектов, так и всего лечения в целом.

В нашем случае стабилметрическое тестирование на системе «ST-150» проводилось в первый день наблюдения и на четырнадцатые сутки наблюдения. После предварительного тестирования баланса равновесия с использованием классического варианта пробы Ромберга в режиме фазы с открытыми и закрытыми глазами и построением статокинезиограмм (рис. 2) данные, полученные при стабилметрии, обрабатывались программой Stabip с определением коэффициента Ромберга (КР). КР – параметр, характеризующий взаимоотношение между зрительной и проприоцептивной системами. КР определяется отношением площади статокинезиограммы в положении «глаза открыты» к таковой в положении «глаза закрыты», выраженным в %.

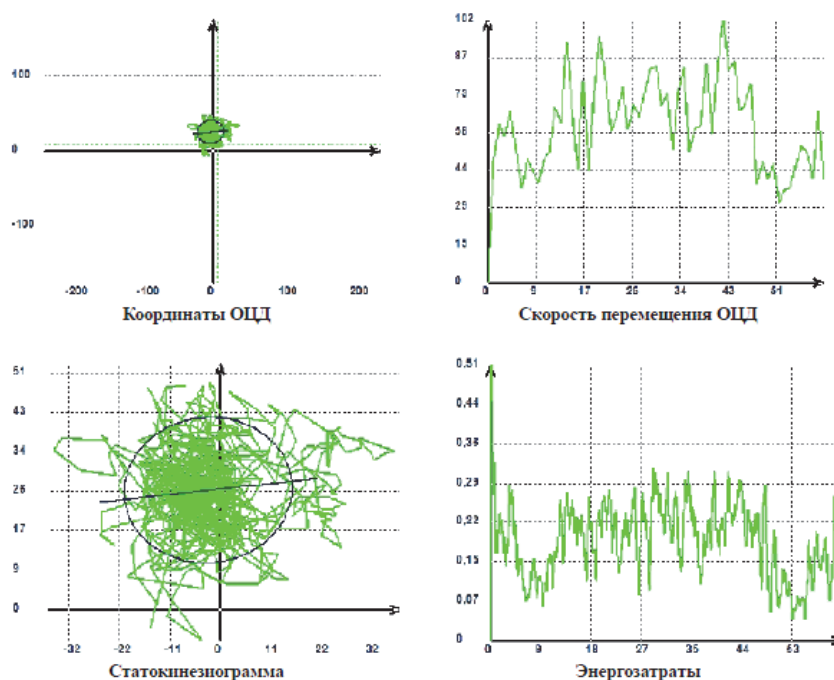


Рис. 2. Графические результаты стабилотестирования, статокинезиограмма в фазе оценки с открытыми глазами
Fig. 2. Results of force platform measurements (eyes open)

Средние нормативные значения КР лежат в пределах от 150 до 300 %.

После предварительной оценки неврологического статуса, а также оценки по шкалам и вопросникам пациенты были разделены на две статистически однородные группы, сопоставимые по клиническим проявлениям периферической нейропатии и тяжести основного заболевания. В дальнейшем пациенты основной группы получали инфузию человеческого иммуноглобулина внутривенно капельно в дозе 0,4 г/кг в течение 5 дней, а также индивидуальные занятия лечебной физкультурой в НРК «Фазтон» продолжительностью по 40 минут, всего 10 занятий. НРК «Фазтон» представляет собой комбинезон с камерами, расположенными по ходу мышц-антагонистов туловища и конечностей.

Под воздействием накачанного воздуха встроенные в костюм камеры расширяются, создавая эффект плотного по сегментарному обтягивания, что обеспечивает своеобразное корсетирование туловища и конечностей. Механическое обжатие туловища и конечностей вызывает растяжение связочного и мышечно-суставного аппарата, при этом усиливается проприоцептивное раздражение, активизируется мотонейронная система на всех уровнях центральной нервной системы (ЦНС) и создаются нейрофизиологические предпосылки

для восстановления нарушенного позотонического контроля, а именно удерживания позы, восстановления физиологических паттернов ходьбы, улучшения координации движений, праксиса, а также поверхностной и глубокой чувствительности.

Занятия в костюме проводились в течение 40 минут 5 дней в неделю в течение 14 дней. Занятия состояли из нескольких этапов, в которые входили 5 минут – адаптационный период, в течение которого пациент привыкал к удерживанию статического и динамического равновесия. Второй этап включал в себя занятие классической лечебной физкультурой по методике коррекции полинейропатий в течение 20 минут. Заключительный этап длился в течение 15 минут и включал в себя занятие на тренажере по типу эллипсоида, занятие на виброплатформе и циклическую тренировку на аппарате активно-пассивной механотерапии «АПП-5».

Перед началом тренировки в нейроортопедическом костюме производилось обязательное измерение пульса и артериального давления. Одевание костюма проводилось в исходном положении лежа на спине или на боку, полусидя и стоя в зависимости от двигательных возможностей пациента. Время одевания в среднем занимало 5 мин. Далее производилось нагнетание воздуха с помощью

компрессора в эластичные камеры, находящиеся в устройстве лечебного костюма (вдоль туловища, верхних и нижних конечностей), до состояния жесткости. Состояние плотного облегания костюма конечностей и туловища пациента создавало необходимый эффект по сегментарного воздействия на проприоцептивные системы. Пациенту отводилось время на адаптацию к условиям занятий в нейроортопедическом костюме, проводился вводный инструктаж.

Комплекс упражнений в нейроортопедическом костюме предполагал: тренировку ходьбы (ходьба по прямой, приставным шагом, ходьба спиной) – 5 мин, ходьбу на эллиптическом тренажере – 5 мин, циклическую тренировку – 5 мин, занятия на виброплатформе – 5 мин, упражнения с гимнастической палкой (подъем рук различным хватом, сгибание и разгибание рук в локтевых суставах, отведение и приведение рук, перенос веса с ноги на ногу) – 5 мин, упражнения у шведской стенки – 5 мин, упражнения с фитболом и медболом (приседания у стенки с фитболом, поочередное выпрямление ног в коленном суставе, сидя на фитболе, упражнения для верхних конечностей с использованием медбола) – 5 мин.

Индивидуальная гимнастика в нейроортопедическом костюме проводилась по классическим принципам, а именно специальные упражнения чередовались с общеукрепляющими, упражнения предполагали включение в процесс занятий верхних и нижних конечностей как проксимальных, так и дистальных отделов, упражнения выполнялись в медленном или среднем темпе, симметрично, с одной амплитудой, с акцентом не на скорости движений, а на их эргономичности, физиологичности и качественной оценке. Продолжительность индивидуального занятия зависела от толерантности пациента к предложенным нагрузкам, а также показателей гемодинамики.

В процессе занятий в НРК периодически производилась подгонка костюма пациенту до его комфортного состояния, в том числе регулировка жесткости камер путем стравливания или, наоборот, подкачивания воздуха в камеры до необходимой жесткости, а также подгонка шнуровки на стыке распахов комбинезона, регулировка свободы дыхания через распахивания замков, встроенных в комбинезон по его передней поверхности на уровне грудной клетки.

Пациенты контрольной группы в ходе курса лечения получали только медикаментозную терапию в виде инфузии человеческого иммуноглобулина внутривенно капельно в дозе 0,4 г/кг в течение 5 дней. Процедуры лечебной физкультуры в НРК в контрольной группе не проводились.

До и после курса (через 1 мес.) лечения пациентам основной и контрольной группы проводилась ЭНМГ верхних и нижних конечностей.

Результаты исследования. В основной группе до начала курса лечения средний балл по шкале NDS составлял 16 баллов, что свидетельствовало о выраженной степени периферической нейропатии. Наиболее часто пациенты с выявленной ПП отмечали среди своих жалоб «нечувствительность и покалывание в стопах», что совпадало с данными неврологического осмотра – были выявлены у данной группы пациентов снижения и/или выпадения глубоких рефлексов, гипестезии по типу «носков» и «перчаток», а также с данными ЭНМГ, свидетельствующими в пользу дистальной аксонально-демиелинизирующей моторно-сенсорной ПП. По данным оценки неврологического статуса, до начала курса лечения ВЧ с медиальной лодыжки составляла в данной группе $3,95 \pm 0,25$ Ед по Риделю-Сейфферу ($p < 0,001$). При исследовании методом ЭНМГ до начала лечения у всех пациентов основной группы фиксировались признаки диффузного страдания периферических нервов (сенсомоторная ПП) преимущественно выраженного в нижних конечностях со снижением амплитуды М-ответов с икроножного нерва до $3,15 \pm 0,30$ ($p < 0,05$). Таким образом, ПП носила преимущественно дистальный моторно-сенсорный (с некоторым преобладанием сенсорного компонента) аксонально-демиелинизирующий характер. При оценке на стабиллоплатформе средний показатель КР в основной группе составил 670 % ($p < 0,05$). Анализу подвергались статокинезиограммы, построенные по результатам пробы Ромберга, выполненной на стабиллоплатформе в фазах «глаза открыты» и «глаза закрыты» при обработке в программе «Stabip». Данные статокинезиограмм до начала курса нейрореабилитационных мероприятий указывали на значительные нарушения баланса равновесия в фазе исследования с закрытыми глазами, что свидетельствовало о выраженных проявлениях сенситивной атаксии.

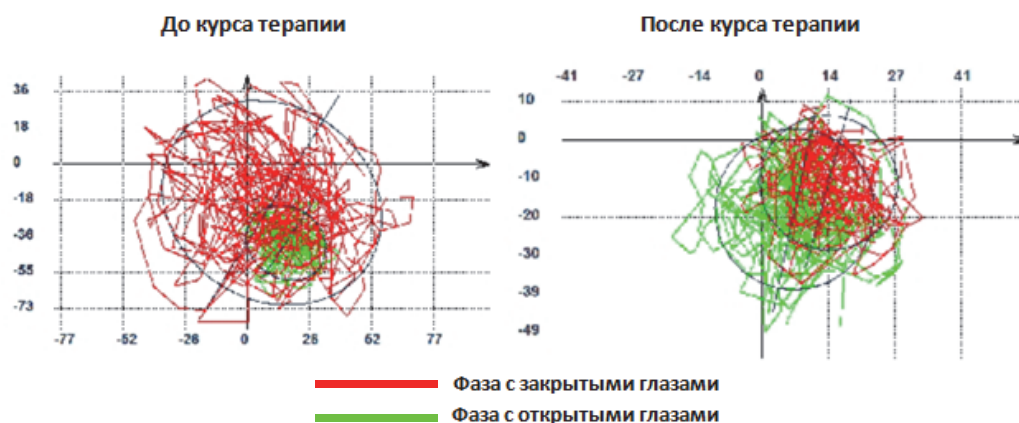


Рис. 3. Пример статокинезиограммы пациента основной группы до и после курса лечения
 Fig. 3. Force platform measurements in a patient from the main group before and after treatment

После проведения курса лечения в основной группе средний балл по шкале NDS составил 12 баллов, ВЧ с медиальной лодыжки составила в среднем $5,65 \pm 0,45$ Ед по Риделю-Сейфферу ($p < 0,001$), средняя амплитуда М-ответа с икроножного нерва – $4,35 \pm 0,36$ ($p < 0,05$), среднее значение КР – 360 % ($p < 0,05$). Пример статокинезиограммы пациента основной группы в фазе тестирования с «открытыми» и «закрытыми» глазами до и после курса лечения представлен на рис. 3. Следует отметить уменьшение колебаний и отклонений от центральной позиции в фазе с «закрытыми» глазами после курса лечения, что наглядно демонстрирует улучшение баланса равновесия, координаторной функции и уменьшение явлений сенсорной атаксии.

В контрольной группе до начала лечения выявлялись аналогичные признаки дистальной моторно-сенсорной (с преобладанием сенсорного компонента) аксонально-демиелинизирующей полинейропатии. При этом в контрольной группе до лечения средний балл по шкале NDS составил 16 баллов, ВЧ с медиальной лодыжки составила в среднем $4,00 \pm 0,15$ Ед по Риделю-Сейфферу ($p < 0,001$), средняя амплитуда М-ответа с икроножного нерва – $3,18 \pm 0,24$ ($p < 0,05$), среднее значение КР – 662 % ($p < 0,05$). После курса лечения средние значения в контрольной группе составили: по шкале NDS – 14 баллов, ВЧ с медиальной лодыжки – $4,5 \pm 0,56$ Ед по Риделю-Сейфферу ($p < 0,001$), средняя амплитуда М-ответа с икроножного нерва – $3,45 \pm 0,45$ ($p < 0,05$), среднее значение КР – 565 % ($p < 0,05$).

Таким образом, в основной группе, где помимо инфузий человеческого иммуногло-

булина проводились занятия в НРК, пациенты демонстрировали более выраженную положительную динамику в виде улучшения поверхностной и глубокой чувствительности, уменьшения явлений сенсорной атаксии. Следует отметить, что мы наблюдали более яркий эффект положительного действия занятий в НРК на сенсорный компонент ПП, нежели на моторный. При опросе пациенты отмечали также уменьшение ощущений парестезий, «онемения, стягивания, скручивания, покалывания, мурашек» в дистальных отделах конечностей, уменьшение шаткости при ходьбе (за счет уменьшения явлений сенсорной атаксии). При этом какого-либо статистически значимого нарастания мышечной силы при оценке по шестибальной шкале Ловетта ни в основной, ни в контрольной группе отмечено не было.

В ходе занятий в НРК «Фазтон» каких-либо побочных или нежелательных эффектов у пациентов отмечено не было, они демонстрировали хорошую толерантность к физической нагрузке в ходе упражнений, что подтверждалось как субъективными ощущениями пациентов, так и оценкой гемодинамических показателей до процедур лечебной физкультуры, на фоне нагрузки и после нее.

Закключение. Технология лечебной физкультуры с НРК, использованная нами в комплексе с медикаментозной терапией, при коррекции явлений периферической нейропатии у пациентов с парапротеинемией продемонстрировала эффективность, что подтверждается данными комплексной динамической диагностической оценки неврологического дефицита. Реализация на практике технологии НРК в отношении пациентов с периферической ПП

оказалась весьма эффективна, безопасна, не была трудоемкой, что создает возможность ее использования как в рутинной клинической практике, так и в спортивной медицине с целью постепенного повышения толерантности к физическим нагрузкам, улучшения навыков координации и баланса равновесия, а также в работе со спортсменами-параолимпийцами. Процедуры лечебной физкультуры с применением НРК не сопровождались какими-либо побочными эффектами, не вызывали у пациентов неприятных ощущений, сочетались с параллельным применением медикаментозной терапии. Отсутствие зачастую возможности проведения какого-либо медикаментозного этиотропного лечения (что весьма актуально для спортивной медицины) повышает значимость поиска альтернативных методов восстановительного и реабилитационного лечения. С учетом отсутствия на сегодняшний день каких-либо структурированных и стандартизированных подходов к применению немедикаментозных методов реабилитации в отношении пациентов с ПП технология лечебной физкультуры с применением НРК может быть предложена для использования в клинической практике в комплексной реабилитации данного контингента пациентов. Следует также рассматривать методику применения НРК в силу ее безопасности, доступности, простоты применения и многофункциональности как весьма перспективное направление в спортивной медицине, особенно при работе со спортсменами-параолимпийцами, спортсменами с низкими показателями толерантности к нагрузке, в том числе после перенесенных травм и операций.

Яковлев Алексей Александрович, кандидат медицинских наук, доцент кафедры лечебной физкультуры и спортивной медицины, Северо-Западный государственный медицинский университет имени И.И. Мечникова. 191015, г. Санкт-Петербург, ул. Кирочная, 41; врач высшей категории, зав. неврологическим отделением № 2 НИИ неврологии, Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова. 197022, г. Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, 6-8. E-mail: yakovlev-aa@mail.ru, ORCID: 0000-0003-2577-411X.

Гаврилова Елена Анатольевна, доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой лечебной физкультуры и спортивной медицины, Северо-Западный государственный медицинский университет имени И.И. Мечникова. 191015, г. Санкт-Петербург, ул. Кирочная, 41. E-mail: gavriloava@mail.ru, ORCID: 0000-0002-7866-4996.

Чурганов Олег Анатольевич, доктор педагогических наук, профессор, профессор кафедры лечебной физкультуры и спортивной медицины, Северо-Западный государственный медицинский университет имени И.И. Мечникова. 191015, г. Санкт-Петербург, ул. Кирочная, 41. E-mail: churganov@inbox.ru, ORCID: 0000-0001-9971-2793.

Литература

1. Петров, К.Б. Лечебная гимнастика при порезах стопы / К.Б. Петров, Д.М. Иванчин // Спортивная медицина. – 2008. – № 1 (49). – С. 37–43.
2. Постуральный баланс у легкоатлетов-бегунов на средние дистанции / В.В. Епишев, К.Е. Рябина, А.П. Исаев, В.В. Эрлих // Российский журнал биомеханики. – 2017. – № 21 (2). – С. 144–154.
3. Сергеева, Т.В. Применение стабилотриии в комплексной реабилитации и количественной оценке результатов лечения больных с ишемическим инсультом в вертебрально-базиллярном бассейне / Т.В. Сергеева, Ю.А. Щербук // Материалы Всероссийской научной конференции с международным участием. – М., 2014. – С. 790–795.
4. Скворцов, Д.В. Стабилометрическое исследование: краткое рук. / Д.В. Скворцов. – М.: Мера-ТСП, 2010. – 174 с.
5. A multicentre study of the prevalence of diabetic peripheral neuropathy in the United Kingdom hospital clinic population / M.J. Young, A.J.M. Boulton, A.F. Macleod et al. // Diabetologia. – 1993. – No. 36. – P. 150–154.
6. Dyck, P.J. Detection, characterization, and staging of polyneuropathy: assessed in diabetics / P.J. Dyck // Muscle Nerve. – 1988. – No. 11. – P. 21–32.
7. IgG monoclonal paraproteinaemia and peripheral neuropathy / A.F. Bleasel, S.H. Hawke, J.D. Pollard, J.G. McLeod // J Neurol Neurosurg Psychiatry. – 1993. – No. 56 (1). – P. 52–57.
8. Ropper, A.H. Neuropathies Associated with Paraproteinemia / A.H. Ropper, K.C. Gorson // The New England Journal of Medicine. – 1998. – Vol. 338. – No. 22. – P. 1601–1607.

Шевцов Анатолий Владимирович, доктор биологических наук, доцент, заведующий кафедрой физической реабилитации, Национальный государственный университет физической культуры, спорта и здоровья имени П.Ф. Лесгафта. 190121, г. Санкт-Петербург, ул. Декабристов, 35. E-mail: sportmedi@mail.ru, ORCID: 0000-0002-9878-3378.

Поступила в редакцию 27 октября 2020 г.

DOI: 10.14529/hsm20s217

NEUROORTHOPAEDIC COSTUMES IN THE REHABILITATION OF PATIENTS WITH PARAPROTEINEMIC POLYNEUROPATHY

A.A. Yakovlev^{1,2}, yakovlev-aa@mail.ru, ORCID: 0000-0003-2577-411X,

E.A. Gavrilova¹, gavrilovaea@mail.ru, ORCID: 0000-0002-7866-4996,

O.A. Churganov¹, churganov@inbox.ru, ORCID: 0000-0001-9971-2793,

A.V. Shevtsov³, sportmedi@mail.ru, ORCID: 0000-0002-9878-3378

¹North-Western State medical University named after I.I. Mechnikov, St. Petersburg, Russian Federation,

²Pavlov University, St. Petersburg, Russian Federation,

³National State University of Physical Culture, Sport and Health P.F. Lesgafta, St. Petersburg, Russian Federation

Aim. The paper aims to evaluate the rehabilitation potential of the Phaeton neuroorthopaedic costume in the course of the comprehensive treatment for patients with peripheral paraproteinemic polyneuropathy. **Materials and methods.** 20 patients with peripheral paraproteinemic polyneuropathy were examined. The following methods were used during the study: physical therapy by means of the Phaeton neuroorthopaedic costume, force platform measurements and electroneuromyography. **Results.** In the main group, where drug therapy was combined with physical therapy classes in the neuroorthopaedic costumes, patients showed more pronounced positive dynamics in terms of improved surface and deep sensitivity, as well as reduced sensory ataxia. During the survey, patients also noted a decrease in paresthesia, numbness, twisting, tingling, goosebumps in the distal areas of the limbs, a decrease in unsteadiness when walking (due to reduced sensory ataxia). **Conclusion.** The use of the neuroorthopaedic rehabilitation costume for patients with peripheral paraproteinemic polyneuropathy turned out to be very effective, safe, and not time-consuming, which makes it possible to use it both in routine clinical practice and in sports medicine for increasing tolerance to physical activity, improving coordination and balance and working with Paralympic athletes.

Keywords: neurorehabilitation, neuroorthopaedic costume, paraproteinemic polyneuropathy, monoclonal gammopathy of undetermined significance.

References

1. Petrov K.B., Ivanchin D.M. [Therapeutic Gymnastics for Paresis of the Foot]. *Sportivnaya meditsina* [Sports Medicine], 2008, no. 1 (49), pp. 37–43. (in Russ.)
2. Epishev V.V., Ryabina K.E., Isayev A.P., Erlikh V.V. [Postural Balance in Middle Distance Runners]. *Rossiyskiy zhurnal biomekhaniki* [Russian Journal of Biomechanics], 2017, no. 21 (2), pp. 144–154. (in Russ.)
3. Sergeyeva T.V., Shcherbuk Yu.A. [Application of Stabilometry in Complex Rehabilitation and Quantitative Assessment of the Results of Treatment of Patients with Ischemic Stroke in the Vertebrobasilar Basin]. *Materialy Vserossiyskoy nauchnoy konferentsii s mezhdunarodnym uchastiyem* [Materials of the All-Russian Scientific Conference with International Participation]. Moscow, 2014, pp. 790–795. (in Russ.)

4. Skvortsov D.V. *Stabilometricheskoye issledovaniye. Kratkoye rukovodstvo* [Stabilometric Study]. Moscow, Mera-T·sP Publ., 2010. 174 p.
5. Young M.J., Boulton A.J.M., Macleod A.F. et al. A Multicentre Study of the Prevalence of Diabetic Peripheral Neuropathy in the United Kingdom Hospital Clinic Population. *Diabetologia*, 1993, no. 36, pp. 150–154. DOI: 10.1007/BF00400697
6. Dyck P.J. Detection, Characterization, and Staging of Polyneuropathy: Assessed in Diabetics. *Muscle Nerve*, 1988, no. 11, pp. 21–32. DOI: 10.1002/mus.880110106
7. Bleasel A.F., Hawke S.H., Pollard J.D., McLeod J.G. IgG Monoclonal Paraproteinaemia and Peripheral Neuropathy. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*, 1993, no. 56 (1), pp. 52–57. DOI: 10.1136/jnnp.56.1.52
8. Ropper A.H., Gorson K.C. Neuropathies Associated with Paraproteinemia. *The New England Journal of Medicine*, 1998, vol. 338, no. 22, p. 1601–1607. DOI: 10.1056/NEJM199805283382207

Received 27 October 2020

ОБРАЗЕЦ ЦИТИРОВАНИЯ

Использование нейроортопедических костюмов в реабилитации пациентов с парапротеинемической полинейропатией / А.А. Яковлев, Е.А. Гаврилова, О.А. Чурганов, А.В. Шевцов // Человек. Спорт. Медицина. – 2020. – Т. 20, № S2. – С. 105–113. DOI: 10.14529/hsm20s217

FOR CITATION

Yakovlev A.A., Gavrilova E.A., Churganov O.A., Shevtsov A.V. Neuroorthopaedic Costumes in the Rehabilitation of Patients with Paraproteinemic Polyneuropathy. *Human. Sport. Medicine*, 2020, vol. 20, no. S2, pp. 105–113. (in Russ.) DOI: 10.14529/hsm20s217